



Bundesamt für Strahlenschutz

Deckblatt

GZ: QM - 9A 23510000 / SE 4.2.1

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	B2423777	Seite: I
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.08.2016
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00		

Titel der Unterlage:

RÜCKHOLUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE AUS DER SCHACHTANLAGE ASSE II -
KONZEPTPLANUNG FÜR DIE RÜCKHOLUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE VON DER 725- UND
750-M-SOHL
ARBEITSPAKET 04: KRITERIENKATALOG UND BEWERTUNGSMASSTÄBE

Ersteller:

ARGE KR

Stempelfeld:

Freigabe durch bergrechtlich
verantwortliche Person:

Freigabe durch atomrechtlich
verantwortliche Person:

Freigabe PL: ↘

Freigabe zur Anwendung:

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des BfS.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle			
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777	Seite: 1 von 21
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.08.2016
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00		

Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II - Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle

Arbeitspaket 04: Kriterienkatalog und Bewertungsmaßstäbe

Auftragnehmer

Arbeitsgemeinschaft „Konzeptplanung Rückholung“ („Arge KR“)

bestehend aus

**E.ON Anlagenservice GmbH,
Deilmann-Haniel GmbH,
ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH,
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH.**

Gelsenkirchen, 30.08.2016

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle					
 									
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777	Seite: 2 von 21		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.08.2016		
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00				

Impressum:

Auftraggeber: Bundesamt für Strahlenschutz
Willy-Brandt-Str. 5
38226 Salzgitter
Telefon: 030 18333-0
Telefax: 030 18333-1885
E-Mail: epost@bfs.de
Internet: www.bfs.de

Ersteller:

Arge KR, c/o E.ON Anlagenservice GmbH
Internet: www.eon-anlagenservice.com

Der Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) erstellt. Das BfS behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit Zustimmung des BfS zitiert, ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle					
 									
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777		Seite: 3 von 21	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 30.08.2016	
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00				

Revisionsblatt

Rev.	Rev.-Stand Datum	revidierte Seite	Kat. *)	Erläuterung der Revision

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Revision
 Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle					
 									
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777	Seite: 4 von 21		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.08.2016		
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00				

KURZFASSUNG

Autor(en):

Titel: Arbeitspaket 04: Kriterienkatalog und Bewertungsmaßstäbe

Stand: 30.08.2016

In der vorliegenden Unterlage wird der Bewertungsmaßstab (Bewertungsalgorithmus) für die Konzeptvarianten zur Rückholung der radioaktiven Abfälle festgelegt. Auf Grundlage dieser Festlegung wird ein Kriterienkatalog erstellt, der zur Bewertung der einzelnen Konzeptvarianten im Arbeitspaket AP07 angewendet wird und gegen den die Konzeptvarianten bei der Auswahl der Vorzugsvariante in AP09 gespiegelt werden.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle			
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777	Seite: 5 von 21
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.08.2016
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00		

INHALTSVERZEICHNIS

KURZFASSUNG	4
INHALTSVERZEICHNIS	5
TABELLENVERZEICHNIS.....	6
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	7
1 AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG	8
2 ABLEITUNG DER BEWERTUNGSKRITERIEN	9
3 BEWERTUNGSMAßSTAB.....	10
4 BEWERTUNGSKRITERIEN.....	14
LITERATURVERZEICHNIS.....	16
GLOSSAR.....	17
ANHANG	18

Gesamtseitenzahl: 21

Stichworte: Schachtanlage
Asse II
Rückholung LAW
Variantenvergleich
Bewertungskriterien
Bewertungsmaßstab
Entscheidungsprozess

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle					
 									
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777		Seite: 6 von 21	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 30.08.2016	
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00				

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Variablen des Algorithmus zur Bestimmung der Entscheidungssumme.....	12
Tabelle 2: Bewertungsfaktoren und ihre Bedeutung	13
Tabelle 3: Wichtungsfaktoren und ihre Bedeutung	14
Tabelle 4: Zuordnung der Wichtungsfaktoren zu den Bewertungskriterien in den Beurteilungsfeldern	15

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle			
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777	Seite: 7 von 21
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.08.2016
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00		

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AP	Arbeitspaket
Arge KR	Arbeitsgemeinschaft „Konzeptplanung Rückholung“
AtG	Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz)
BBergG	Bundesberggesetz
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
DIN	Norm des Deutschen Institutes für Normung
LAW	low active waste (schwachaktiver Abfall)
StrISchV	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung)

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle					
 									
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777		Seite: 8 von 21	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 30.08.2016	
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00				

1 AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG

Vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) wurde die Arbeitsgemeinschaft Konzeptplanung Rückholung (Arge KR) - bestehend aus den Firmen E.ON Anlagenservice GmbH, Deilmann-Haniel GmbH, ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH sowie TÜV Rheinland Industrie Service GmbH - mit der Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle der Schachtanlage Asse II beauftragt. Mit der atomrechtlichen Vorschrift § 57b AtG („Lex Asse“) (AtG, 2015) wurde der gesetzliche Auftrag zum unverzüglichen Beginn der Rückholung der in der Schachtanlage Asse II eingelagerten radioaktiven Abfälle erteilt.

In der vorliegenden Unterlage werden Kriterienkatalog, Bewertungsmaßstab und Bewertungsalgorithmus zur Bewertung von Verfahrensschritten zur Auswahl geeigneter Konzeptvarianten zur Rückholung der radioaktiven Abfälle beschrieben. Dieser Mechanismus bildet die Grundlage für die Bewertung der im weiteren Verlauf des Vorhabens auszuarbeitenden Varianten. Im Ergebnis der weiteren technischen Ausarbeitung (AP06, AP08) wird die Vorgehensweise überprüft und erforderlichenfalls angepasst (AP07, AP09).

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle			
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777	Seite: 9 von 21
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.08.2016
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00		

2 ABLEITUNG DER BEWERTUNGSKRITERIEN

Die Ableitung der Bewertungskriterien der einzelnen Verfahrensschritte sowie der zu untersuchenden Rückholvarianten erfolgt auf Basis der zugrundeliegenden gesetzlichen, untergesetzlichen und technischen Regelwerke, zeitlicher und wirtschaftlicher Betrachtungen sowie den vorhandenen und für das Vorhaben anwendbaren Erfahrungen. Dabei wurden folgende Aspekte berücksichtigt:

- Aus gesetzlichen Vorgaben,
- aus untergesetzlichen und technischen Regelwerken,
- aus inhärenten Unsicherheiten,
- aus zeitlichen Betrachtungen,
- aus wirtschaftlichen Betrachtungen.

Zur systematischen Erfassung von Bewertungskriterien werden diese in den folgenden für die Konzeptauswahl wesentlichen Beurteilungsfelder strukturiert:

- Strahlenschutz,
- Technik,
- Bergbauliche Sicherheit,
- Arbeitsschutz.

Es kommen grundsätzlich nur technisch sinnvolle Lösungen in die Bewertung. Die in AP05 zu definierenden Verfahrensschritte werden für die verschiedenen Rückholverfahren anhand von den im Folgenden aufgelisteten Bewertungskriterien (siehe Kapitel 4) und beschriebenen Bewertungsmaßstäben (Bewertungsfaktoren, siehe Kapitel 3) bewertet.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle			
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777	Seite: 10 von 21
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.08.2016
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00		

3 BEWERTUNGSMAßSTAB

Die Bewertung der zu überprüfenden Verfahrensschritte untergliedert sich in folgende zwei aufeinander folgende Prüfschritte:

1. Eine Erstbewertung der Genehmigungsfähigkeit,
 - a. unter atomrechtlichen Aspekten,
 - b. unter bergrechtlichen Aspekten,
2. eine semi-quantitative Bewertung nach definiertem Bewertungsalgorithmus.

Die Genehmigungsfähigkeit wird als notwendige Bedingung (Erfüllungskriterium) der Weiterverfolgung einer Variante eines oder mehrerer Verfahrensschritte betrachtet. Dementsprechend wird eine weitergehende Bewertung nicht genehmigungsfähiger Konzeptvarianten nicht vorgenommen. Grundlegende Kriterien zur Bewertung der Genehmigungsfähigkeit sind im Anhang aufgeführt. Für die Anwendung wird vorausgesetzt, dass grundsätzlich keine aufwändigen Berechnungen oder Detailbetrachtungen erforderlich sind. Sollte dies dennoch der Fall sein, erfolgt eine Abstimmung der weiteren Vorgehensweise. Die genannten Kriterien sollen anhand pauschaler Bewertungen eine Vorauswahl genehmigungsfähiger Varianten erlauben.

Für eine weitergehende inhaltliche Prüfung grundsätzlich als genehmigungsfähig erachteter Varianten stehen für den zweiten Prüfschritt die nachfolgend anhand der referenzierten Fachliteratur erläuterten unterschiedlichen Methoden zur Verfügung:




- a. Verbal-argumentativ (qualitativ),
- b. quantitativ,
- c. semi-quantitativ.

a. Verbal-argumentatives Verfahren

Das verbal-argumentative Verfahren bewertet ausschließlich durch Argumentation. Eine arithmetische oder logische Aggregation ist im Verfahren nicht vorgesehen (Fürst & Scholles, 2008). Eine handlungsorientierte Bewertung steht im Mittelpunkt, eine quantitative Analyse unterbleibt (Böhler & Kottman, 1996).

Das Verfahren hat folgende Nachteile:

- Die Möglichkeit einer willkürlichen Festlegung der Bewertungsgegenstände,
- ein Informationsverlust durch eine starke Aggregation kann nicht vermieden werden (Fürst & Scholles, 2008) (Tarara, 1997),
- die mangelnde Übersichtlichkeit,
- die schwierige Überprüfbarkeit (Tarara, 1997).

 				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3>			
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777	Seite: 11 von 21
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.08.2016
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00		

b. Quantitatives Verfahren

Quantitative Bewertungsverfahren sind systematische Verfahren zum Vergleich und zur Bewertung von Kriterien. Diese Verfahren bewerten ausschließlich auf Basis von konkret erfassbaren Daten (Bergauer, 2009).

Die Nutzung von quantitativen Bewertungsverfahren erlaubt eine bessere Analyse, weil Relationen zwischen Kriterien besser eingeschätzt werden können. Eine Voraussetzung für diese Bewertung sind Vorschriften, mit deren Hilfe sich die einzelnen Kriterien quantitativ messen oder zumindest schätzen lassen. Durch die Kriterienquantifizierung werden die erforderlichen Alternativenvergleiche wesentlich vereinfacht (Granig, 2007). Das Vorhandensein möglichst exakter Daten der zu vergleichenden Alternativen ist eine Anwendungsvoraussetzung (Koch, 2015).

c. Semi-quantitatives Verfahren

Ein semi-quantitatives Bewertungsverfahren stützt sich ebenfalls auf quantitative Daten. Die Gewinnung der Daten erfolgt jedoch über qualitative Kriterien. Dies bedeutet, dass für qualitativ definierte Kriterien eine Zuordnung in rechenbare Zahlenwerte erfolgt. Die Zuordnung erfolgt anhand einer subjektiven Bewertung durch die Entscheidungsträger (Schott & Campana, 2005). Die den Kriterien zugeordneten Werte besitzen keinen exakten Bezug auf Daten, deshalb ist darauf zu achten, die Ergebnisse einer semi-quantitativen Bewertung nicht genauer zu interpretieren als die verbale Skala es zulässt (Crastan, 2009).

Die Quantifizierung der Daten ist grundsätzlich als sehr wichtig anzusehen. Dennoch können Situationen existieren, die sich infolge eines besonders ausgeprägten Informationsmangels nicht in exakte Daten quantifizieren lassen. Gerade bei Strategien, welche die Verfolgung von besonders innovativen Projekten umfassen, fällt die Ermittlung der Parameter strategischer Daten schwer. Die nicht exakt zu bestimmenden Daten können aber in bestimmte Datenklassen eingeordnet und zumindest semi-quantitativ bewertet werden. Der Vorteil einer Klassenbildung besteht insbesondere in der Systematisierung (Ocker, 2010).

Für die im Rahmen der Konzeptplanung durchzuführende Bewertung wurde von den o. g. Verfahren das Verfahren ausgewählt, welches die relevanten Anforderungen unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit belastbarer Informationen am besten erfüllt.

Das semi-quantitative Bewertungsverfahren ist mit Blick auf die vorhandene Datenlage am besten zur Bewertung der Vorgehensweisen zur Rückholung der radioaktiven Abfälle geeignet. Die zur Verfügung stehenden Informationen sind ausreichend, um nicht auf das qualitative Bewertungsverfahren zurückgreifen zu müssen. Im Rahmen der Konzeptplanung stehen jedoch, auch aufgrund der inhärenten Unsicherheiten, quantifizierte Datensätze für das beschriebene quantitative Verfahren nicht ausreichend zur Verfügung. Darüber hinaus erlaubt das gewählte Verfahren eine ausreichend transparente und nachvollziehbare Darstellung. Die Auswahl der Kriterien und der zugehörigen Quantifizierung wird nachfolgend dargestellt.

Das Bewertungsverfahren basiert auf Bewertungs- und Wichtungsfaktoren, die jeder Alternative einen Zahlenwert in Abhängigkeit von ihren Attributausprägungen zuordnen, siehe z.B. (Eisenführ, et al., 2010).

 				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3>			
 		B2423777				Seite: 12 von 21	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 30.08.2016	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00		

Die Bewertungsfaktoren spiegeln den Erfüllungsgrad eines Kriteriums der zu bewertenden Variante eines Verfahrensschrittes gegenüber alternativen Varianten wider. Diese variablen Faktoren werden auf Basis technischer Parameter (soweit vorhanden) sowie aus vorhandenen und für das Vorhaben anwendbaren Erfahrungen für die konzeptionell ausgearbeiteten Verfahrensschritte vergeben.

Die Wichtungsfaktoren sind hingegen invariant und wichten mehrere Kriterien in Bezug zueinander.


Durch Summation der Produkte aus Wichtungsfaktor B_i und Bewertungsfaktor $g_{i,n,k}$ entstehen Entscheidungsfeldsummen ($E_{n,k}$) der Varianten eines Verfahrensschrittes. Durch Kumulation der Entscheidungsfeldsummen ($E_{n,k}$) kompatibler Varianten können bei Bedarf Verfahrensschritte unter Verwendung der Entscheidungssumme (E_n) verglichen werden.

Für die Verfahrensschritte der genehmigungsfähigen Konzeptvarianten erfolgt die Auswahl der am besten geeigneten Variante im Rahmen des 2. Prüfschrittes. Die Auswahl der zu vergleichenden Verfahrensschritte orientiert sich an dem grundsätzlichen Ablauf gem. AP05, wobei zur Herstellung der Vergleichbarkeit verschiedener Verfahren, Verfahrensschritte zusammengefasst oder aufgeteilt werden können.

Die Vorgehensweise ist im Folgenden zusammen mit der Bedeutung der Symbole erläutert:

n, k	Genehmigungsfähiger Verfahrensschritt k in der Konzeptvariante n ($n = 1, \dots, N$) und ($k = 1, \dots, K$)
B_i	Wichtungsfaktor $B_i \in \{1, 3, 5\}$; Laufindex i der Bewertungskriterien
$g_{i,n,k}$	Der dem Bewertungskriterium i in der Variante n des Verfahrensschritts k zugeordnete Bewertungsfaktor $g_{i,n,k} \in \{-2, -1, 0, +1, +2\}$
$E_{n,k}$	Entscheidungsfeldsumme der Variante n des Verfahrensschritts k $E_{n,k} = \sum_i B_i \cdot g_{i,n,k}$
E_n	Entscheidungssumme der Variante n über k Verfahrensschritte mit $E_n = \sum_k E_{n,k}$

Tabelle 1: Variablen des Algorithmus zur Bestimmung der Entscheidungssumme

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle					
 									
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777	Seite: 13 von 21		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.08.2016		
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00				

In der folgenden Tabelle wird die Bedeutung der Bewertungsfaktoren $g_{i,n,k}$ erläutert:

Bewertungsfaktor $[g_{i,n,k}]$	Bedeutung
-2	sehr nachteilige Bewertung
-1	nachteilige Bewertung
0	neutrale Bewertung
+1	vorteilhafte Bewertung
+2	sehr vorteilhafte Bewertung

Tabelle 2: Bewertungsfaktoren und ihre Bedeutung

Die Bewertungsfaktoren $g_{i,n,k}$ werden auf Basis technischer Parameter (soweit vorhanden) sowie aus vorhandenen und für das Vorhaben anwendbaren Erfahrungen für die konzeptionell ausgearbeiteten Verfahrensschritte vergeben. Ist ein Bewertungskriterium nicht relevant oder nicht erforderlich für einen Verfahrensschritt, wird der Bewertungsfaktor einheitlich für alle Varianten $g_{i,n,k} = 0$ gesetzt.

Für die Entscheidungssumme $E_{n,k}$ der n -ten Variante eines Verfahrensschrittes folgt:

$$E_{n,k} = \sum_i B_i \cdot g_{i,n,k}$$

Die Summation kann auch über k Verfahrensschritte erfolgen (Entscheidungssumme E_n). Die Konzeptvariante mit der höchsten Entscheidungssumme pro Verfahrensschritt bzw. für mehrere Verfahrensschritte erfüllt die Bewertungskriterien am besten. Sollten mehrere Konzeptvarianten die gleiche Entscheidungssumme erreichen, sind diese alternativ durchführbar. Die Entscheidung für eine Konzeptvariante bei gleicher Entscheidungssumme kann durch weitergehende Analysen und Variation der Entscheidungsprioritäten erfolgen.

Bei der Anwendung ist zu beachten, dass eine Vergleichbarkeit verschiedener Vorgehensweisen gegeben sein muss, z.B. durch Zusammenfassung mehrerer Verfahrensschritte oder Auswahl von Untermengen anwendbarer Kriterien. So können beispielsweise mehrere Verfahrensschritte in einer technischen Lösung integriert sein, während sie bei anderen technischen Lösungen sequentiell, ggf. auch wiederholt abzuarbeiten sind.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle					
 									
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777		Seite: 14 von 21	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 30.08.2016	
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00				

4 BEWERTUNGSKRITERIEN


Die Bewertungskriterien werden anhand der in Kapitel 3 aufgeführten Fragestellungen gewichtet. Dabei wird den Wichtungsfaktoren B_i die in der folgenden Tabelle erläuterte Bedeutung zugrunde gelegt:

Wichtungsfaktor $[B_i]$	Bedeutung
1	geringe
3	mittlere
5	hohe

Tabelle 3: Wichtungsfaktoren und ihre Bedeutung

Für die in Kapitel 2 genannten Beurteilungsfelder werden nachfolgend den Bewertungskriterien Wichtungsfaktoren zugeordnet und bilden den anzuwendenden Kriterienkatalog:

Beurteilungsfeld	$[i]$	Bewertungskriterien	Wichtungsfaktor $[B_i]$
Strahlenschutz	1	Kollektivdosis	5
	2	Kontaminationsverschleppung	5
	3	Störfallsicherheit	3
	4	Aktivität in Grubenwetter	3
	5	Interventionsmöglichkeit	3
	6	Minimierung der Abfallmenge	3
	7	Standzeit radiologische Filter	1
	8	Dekontaminierungsfähigkeit	1
Technik	9	Zeitbedarf	5
	10	Fernhantierbarkeit/Fernsteuerbarkeit	3
	11	Höhe des Staubanfalls	3
	12	Flexibilität der Maschinen (Beweglichkeit, Manövrierbarkeit, Wirkungsbereich)	3
	13	Robustheit der Maschinen	3

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle					
 									
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777		Seite: 15 von 21	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 30.08.2016	
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00				

Beurteilungsfeld	[i]	Bewertungskriterien	Wichtungsfaktor [B _i]
Bergbauliche Sicherheit	14	Auswirkungen auf die geologische Barriere und Sicherheitspfeiler in Bezug auf Geomechanik und Hydraulik	5
	15	Stand- und Firstsicherheit der Grubenbaue	5
	16	Auswirkungen auf die Notfallplanung	3
Arbeitsschutz	17	Emissionsanfall und Klima (Temperatur, Luftfeuchte)	1
	18	Ergonomie des Arbeitsplatzes	1

Tabelle 4: Zuordnung der Wichtungsfaktoren zu den Bewertungskriterien in den Beurteilungsfeldern

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle			
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777	Seite: 16 von 21
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.08.2016
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00		

LITERATURVERZEICHNIS

AtG, 2015. Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 307 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist. Berlin: BGBl..

Bergauer, S., 2009. Die Bewertung von Prozessen im Rahmen eines Prozessmanagements, Magdeburg: Eigenverlag.

Böhler, A. & Kottman, H., 1996. Ökobilanzen - Beurteilung von Bewertungsmethoden. Zeitung für Umweltchemie und Ökotoxikologie, 8(2), pp. 107-112.

Crastan, V., 2009. Elektrische Energieversorgung 2, Berlin Heidelberg: Springer Verlag.

DIN, 2010. DIN EN 1991-1-1 : 2010-12: Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009. Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V..

Eisenführ, F., Langer, T. & Weber, M., 2010. Rationales Entscheiden. Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Hongkong, London, Mailand, Paris, Tokio: Springer-Verlag.

Fürst, D. & Scholles, F., 2008. Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung, Dortmund: Verlag Dorothea Rohn.

Granig, P., 2007. Innovationsbewertung - Potentialprognose und -steuerung durch Ertrags- und Risikosimulation. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.

Koch, S., 2015. Einführung in das Management von Geschäftsprozessen. 2. Hrsg. Berlin Heidelberg: Springer.

Ocker, D., 2010. Unschärfe Risikoanalyse strategischer Ereignisrisiken. Schriften zur Unternehmensplanung Hrsg. Frankfurt am Main: Peter Lang.

Schott, E. & Campana, C., 2005. Strategisches Projektmanagement. Berlin Heidelberg New York: Springer.

Tarara, J., 1997. Ökologieorientierte Informationsinstrumente in Unternehmen - Einflußfaktoren und Erfolgsbedingungen. neue betriebswirtschaftliche forschung (nbf) Hrsg. Wiesbaden: Springer Fachmedien GmbH.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle					
 									
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777	Seite: 17 von 21		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.08.2016		
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00				

GLOSSAR

Kontamination, radioaktive	Verunreinigung von Arbeitsflächen, Geräten, Räumen, Wasser, Luft usw. durch radioaktive Stoffe.
Lex Asse	§ 57b AtG (AtG, 2015) Betrieb und Stilllegung der Schachtanlage Asse II.
Radioaktivität	Als Radioaktivität wird die Eigenschaft bestimmter Radionuklide bezeichnet, spontan Teilchen- und/oder Gammastrahlung aus dem Atomkern zu emittieren oder nach Einfang eines Hüllelektrons durch den Kern Röntgenstrahlung aus der Hülle zu emittieren. Radioaktivität ist eine Eigenschaft, d. h. sie ist einer quantitativen Bestimmung (Messung) nicht zugänglich und daher keine Messgröße.
Sicherheit	Sicherheit gegenüber einer Gefährdung besteht dann, wenn diese Gefährdung durch geeignete Maßnahmen unter Kontrolle gehalten oder auf ein akzeptierbar kleines Maß beschränkt wird. Eine absolute Sicherheit kann nicht erreicht werden (DIN, 2010).
Sohle	Gesamtheit der annähernd in einem Höhengniveau aufgefahrenen Grubenbaue; auch untere Grenzfläche eines Grubenbaus.
Strahlenschutz	Voraussetzungen und Maßnahmen zum Schutz vor schädlichen Wirkungen ionisierender Strahlen.
Strahlung, ionisierende	Jede Strahlung, die direkt oder indirekt Materie ionisiert, d.h. Atome bzw. Moleküle elektrisch auflädt.
Wetter	Bergmännischer Begriff für Luft im Bergwerk.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle					
 						B2423777		Seite: 18 von 21	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.				
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN				
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00			Stand: 30.08.2016	

ANHANG

Maßgebliche Kriterien zur Prüfung der Genehmigungsfähigkeit

a. Basis-Strahlenschutzkriterien für die atomrechtliche Genehmigungsfähigkeit

Hinweise zum Lesen der Tabelle:

- Spalte 1: Anforderung der Strahlenschutzverordnung sowie Untersetzung, welches das Kriterium zur Prüfung der Einhaltung ist.
- Spalte 2: Gibt an, welche Konsequenzen bei Erfüllung des Kriteriums bzgl. der Genehmigungsfähigkeit zu erwarten sind.
- Spalte 3: Gibt an, welche Konsequenzen bei Nichterfüllung des Kriteriums bzgl. der Genehmigungsfähigkeit zu erwarten sind.

Kriterium	Bei Erfüllung	Bei Nichterfüllung
Tätigkeit liegt im Rahmen bisheriger atom- und strahlenschutztechnischer Genehmigungen der Schachtanlage Asse II	Kann von Genehmigungsfähigkeit ausgegangen werden	Genehmigungsfähigkeit muss weiter untersucht werden
Dosisbegrenzung § 5 StrlSchV Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft nach § 47 StrlSchV <ul style="list-style-type: none"> Dosisbewertung auf Basis bestehender Berechnungen unter Berücksichtigung der aktuellen Randbedingungen bei Verhältnismäßigkeit der Abluftanlage 	Kann von Genehmigungsfähigkeit ausgegangen werden	Nicht genehmigungsfähig bzw. Nachweisführung auf Einhaltung der Grenzwerte muss angepasst werden
Dosisbegrenzung § 5 StrlSchV Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser nach § 47 StrlSchV <ul style="list-style-type: none"> Anfallende Wässer in der Größenordnung bisher anfallender gesammelter Wässer oder lokal erkennbar logistisch beherrschbar Wie bisher, keine Ableitung mit Wasser 	Kann von Genehmigungsfähigkeit ausgegangen werden	Genehmigungsfähigkeit muss weiter untersucht werden, ist aber nicht zu erwarten

 				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3>			
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777	Seite: 19 von 21
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.08.2016
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00		

Kriterium	Bei Erfüllung	Bei Nichterfüllung
<p>Störfallbedingte Freisetzung radioaktiver Stoffe mit Luft</p> <ul style="list-style-type: none"> Im Vergleich zur bestehenden Dosisbewertung auf Basis bestehender Berechnungen unter Berücksichtigung der aktuellen Randbedingungen und bei Verhältnismäßigkeit der Abluftanlage 	Kann von Genehmigungsfähigkeit ausgegangen werden	Nicht genehmigungsfähig bzw. weitere Vorgehensweise zur Nachweisführung/Störfallberechnung auf Einhaltung der Grenzwerte ist mit BfS abzustimmen
<p>Störfallbedingte Freisetzung radioaktiver Stoffe mit Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> Nicht mehr als unerheblicher Austrag kontaminierter Wässer Brauchwässer bleiben durchgehend lokal beherrschbar 	Kann von Genehmigungsfähigkeit ausgegangen werden	Nachweis der Genehmigungsfähigkeit müsste über explizite Ausbreitungsberechnung erbracht werden (out of scope)
<p>Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und Dosisreduzierung (§ 6 StrlSchV)</p> <ul style="list-style-type: none"> Durch verhältnismäßige Maßnahmen umgesetzt Bei Einführung externer Flüssigkeiten: nachgewiesene Dichtheit 	Grundsätzlich genehmigungsfähig	Nicht genehmigungsfähig
<p>Dosisbegrenzung § 5 StrlSchV Berufliche Strahlenexposition § 55 StrlSchV:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verhältnismäßige und praktisch durchführbare Bedingungen für Dosis x Aufenthaltsdauer < GW unter Berücksichtigung der notwendigen Anzahl an Rückholpersonal 	Grundsätzlich genehmigungsfähig	Grundsätzlich nicht genehmigungsfähig
<p>Störfallbedingte Strahlenexposition des Betriebspersonals</p> <ul style="list-style-type: none"> Erhebliche Strahlenexposition in kurzer Zeit ist ausgeschlossen 	Grundsätzlich genehmigungsfähig	Nicht genehmigungsfähig

 				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3>					
 						B2423777		Seite: 20 von 21	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.				
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN				
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00			Stand: 30.08.2016	

b. Basis-Kriterien für die bergrechtliche Genehmigungsfähigkeit

Kriterium	Bei Erfüllung	Bei Nichterfüllung
Liegt im Rahmen bisheriger Genehmigungen	Kann von Genehmigungsfähigkeit ausgegangen werden	Genehmigungsfähigkeit muss weiter untersucht werden
Lt. §55 BBergG „Zulassung des Betriebsplanes“ ¹ :		
Absatz 1 Satz 1 Nr. 1 Nachweis für die im Betriebsplan vorgesehene Aufsuchung oder Gewinnung von Bodenschätzen [Anmerkung: dies entspricht dem Betrieb des Bergwerkes] erforderliche Berechtigung	Ist von einer Genehmigungsfähigkeit auszugehen, wenn alle Kriterien lt. §55 BBergG erfüllt sind (UND-Regelung in §52 Abs.4 BBergG ²)	Nicht genehmigungsfähig, wenn bereits ein Kriterium lt. §55 BBergG nicht erfüllt ist (UND-Regelung in §52 Abs.4 BBergG)
Absatz 1 Satz 1 Nr. 2 Keine Tatsachen rechtfertigen die Annahme, dass a) der Unternehmer die erforderliche Zuverlässigkeit und auch die erforderliche Fachkunde oder körperliche Eignung nicht besitzt, b) eine der zur Leitung oder Beaufsichtigung des zuzulassenden Betriebes oder Betriebsteiles bestellten Personen die erforderliche Zuverlässigkeit, Fachkunde oder körperliche Eignung nicht besitzt		
Absatz 1 Satz 1 Nr. 3 Vorsorge gegen Gefahren für Leben, Gesundheit und zum Schutz von Sachgütern, Beschäftigter und Dritter im Betrieb, insbesondere durch die allgemein anerkannten Regeln der Sicherheitstechnik entsprechenden Maßnahmen		
Absatz 1 Satz 1 Nr. 3 Vorsorge, dass die für die Errichtung und Durchführung eines Betriebes aufgrund des BBergG erlassenen oder geltenden Vorschriften und die sonstigen Arbeitsschutzvorschriften eingehalten werden		

¹ Auflistung der Voraussetzungen Absatz 1 Satz 1 Nr. 1-9; Ausschluss von Absatz 1 Satz 1 Nr. 10-13, da sich das Vorhaben weder im Bereich des Festlandssockels, noch im Bereich der Küstengewässer befindet.

² „§52. Betriebspläne für die Errichtung und Führung des Betriebes. (4) Die Betriebspläne müssen eine Darstellung des Umfangs, der technischen Durchführung und der Dauer des beabsichtigten Vorhabens sowie den Nachweis enthalten, dass die in §55 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 und 3 bis 13 bezeichneten Voraussetzungen erfüllt sind. Sie können verlängert, ergänzt und abgeändert werden.“

 				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3>			
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2423777	Seite: 21 von 21
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 30.08.2016
9A	23510000	GHB	RZ	0061	00		

<p>Absatz 1 Satz 1 Nr. 4 Keine Beeinträchtigung von Bodenschätzen, deren Schutz im öffentlichen Interesse liegt</p>	<p>Ist von einer Genehmigungsfähigkeit auszugehen, wenn alle Kriterien lt. §55 BBergG erfüllt sind (UND-Regelung in §52 Abs.4 BBergG³)</p>	<p>Nicht genehmigungsfähig, wenn bereits ein Kriterium lt. §55 BBergG nicht erfüllt ist (UND-Regelung in §52 Abs.4 BBergG)</p>
<p>Absatz 1 Satz 1 Nr. 5 Schutz der Oberfläche im Interesse der persönlichen Sicherheit und des öffentlichen Verkehrs</p>		
<p>Absatz 1 Satz 1 Nr. 6 Ordnungsgemäße Verwendung oder Beseitigung anfallender [<i>Anmerkung: bergbaulicher⁴</i>] Abfälle</p>		
<p>Absatz 1 Satz 1 Nr. 7 erforderliche Vorsorge zur Wiedernutzbarmachung der Oberfläche ist in dem nach den Umständen gebotenen Ausmaß getroffen</p>		
<p>Absatz 1 Satz 1 Nr. 8 Erforderliche Vorsorge ist getroffen, dass die Sicherheit eines nach den §§ 50 [<i>Anmerkung: „Anzeige“</i>] und 51 [<i>Anmerkung: „Betriebsplanpflicht“</i>] zulässigerweise bereits geführten Betriebes nicht gefährdet wird</p>		
<p>Absatz 1 Satz 1 Nr. 9 Keine gemeinschädliche Einwirkung der Aufsuchung oder Gewinnung [<i>Anmerkung: dies entspricht dem Betrieb des Bergwerkes</i>]</p>		

³ „§52. Betriebspläne für die Errichtung und Führung des Betriebes. (4) Die Betriebspläne müssen eine Darstellung des Umfanges, der technischen Durchführung und der Dauer des beabsichtigten Vorhabens sowie den Nachweis enthalten, dass die in §55 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 und 3 bis 13 bezeichneten Voraussetzungen erfüllt sind. Sie können verlängert, ergänzt und abgeändert werden.“

⁴ Abfälle und Reststoffe werden gemäß den gesetzlichen Anforderungen des Atom- und Bergrechts sowie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes entsorgt. Nach erfolgreicher Freigabe gemäß § 29 StrlSchV gelten Abfallstoffe des Bergwerkbetriebes aus Bereichen, in denen atomrechtliche Bestimmungen gelten, als „bergbaulicher Abfall“.